

esp@cenet document view

第 1 頁 · 共 1 頁

Cite No. /

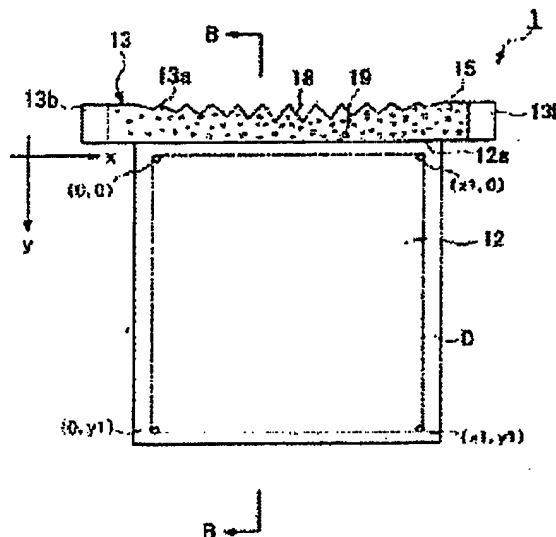
SURFACE LIGHT EMITTING DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE THEREWITH

Patent number: JP2003059325
Publication date: 2003-02-28
Inventor: TAKAHAGI HIROYUKI
Applicant: ALPS ELECTRIC CO LTD
Classification:
- International: F21V8/00; G02F1/13357; G09F9/00; F21V8/00;
G02F1/13; G09F9/00; (IPC1-7): F21V8/00,
G02F1/13357; G09F9/00; F21Y101/02
- european:
Application number: JP20010244504 20010810
Priority number(s): JP20010244504 20010810

Report a data error here

Abstract of JP2003059325

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface light emitting device emitting illumination light improved in evenness from the emission face of a light guide plate by improving evenness of light source light emitted from the light emission face of a long light source constituting the surface light emitting device. **SOLUTION:** This surface light emitting device has a long light source 13 wherein light emitting elements 13b, 13b are provided in the ends of a rod-like light guide body 13a having a prism face 18 on one face; and the plate-like light guide plate leading the light emitted from the face (the light emission face 19) opposite to the prism face 18 of the long light source 13 from one face (a light incident face 12a), and emitting the light from the other face. Light scattering particles 15 each having a function scattering the light are dispersed inside the rod-like light guide body 13a.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

<http://y3.espacenet.com/textdoc?DB=EPDOC&IDX=JP2003059325&F=8>

2006/5/29

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-59325

(P2003-59325A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	サーチコード(参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 9 1 6 0 1 C 5 G 4 3 5 6 0 1 D
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-244504(P2001-244504)

(22) 出願日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 高萩 広之

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ

ス電気株式会社内

(74) 代理人 100004908

弁護士 末賀 正敏 (外6名)

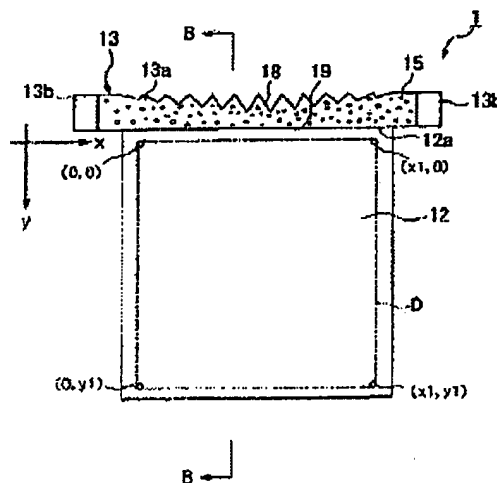
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面発光装置およびこれを備えた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】面発光装置を構成する長尺光源の発光面から出射される光源光の均一性を向上させて、導光板の出射面から出射される照明光の均一性が向上した面状発光装置を提供する。

【解決手段】一面にプリズム面18を有する棒状導光体13aの端部に発光素子13b、13bを設けてなる長尺光源13と、板状で、長尺光源13のプリズム面18と対向する面(発光面19)から出射される光源光を、一面(入光面12a)から導入して他の面から出射する導光板とを備えてなり、棒状導光体13aの内部に、光を散乱させる機能を有する光散乱粒子15が分散されていることを特徴とする面発光装置。



(2)

特開2003-59325

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】一面にプリズム面を有する棒状導光体の端部に発光素子を設けてなる長尺光源と、板状で、前記長尺光源の前記プリズム面と対向する面から出射される光源光を、一面から導入して他の面から出射する導光板とを備えてなり、前記棒状導光体の内部に、光を散乱させる機能を有する光散乱粒子が分散されていることを特徴とする面発光装置。

【請求項2】前記発光素子が白色光を発光する発光素子であり、前記光散乱粒子が酸化チタンからなることを特徴とする請求項1記載の面発光装置。

【請求項3】前記棒状導光体における前記光散乱粒子の含有量が0.5～2.0容量％であることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の面発光装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれかに記載の面発光装置を液晶パネルの一面側に備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置用のフロントライトとして好適な面発光装置、およびこれを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、周囲光を光源として表示を行う反射型液晶表示装置においては、その輝度が周囲光の光量に左右されるために、暗所での使用時など十分な周囲光が得られない環境では、表示の視認性が極端に低下するという問題があった。そこで、この問題を解決するために、反射型の液晶表示ユニットの前面側に面発光装置（フロントライト）を配して補助光源として用いるタイプの液晶表示装置が提案されている。このフロントライトを備える液晶表示装置は、昼間の屋外などの周囲光が十分に得られる環境では通常の反射型液晶表示装置として動作し、必要に応じて上記フロントライトを点灯させて光源とするものである。

【0003】図8は、フロントライトを備えた反射型の液晶表示装置の一例を示す概略斜視図であり、図9は図8中のA-A線に沿う断面図である。この例の液晶表示装置100は、液晶表示ユニット120と、この液晶表示ユニット120の前面に配置されたフロントライト110とから概略構成されており、フロントライト110は、導光板112とこの導光板112の側面である入光面112a側に配された長尺光源113とから概略構成されている。長尺光源113は、四角柱状の棒状導光体113aと、その両端に設けられたLED（Light Emitting Diode）113b、113bとから構成されている。

【0004】導光板112は、アクリル系樹脂などの透明な材料で構成されており、その入光面112aに配された長尺光源113からの光を内部に導入し、内部を伝

2

搬する光を導光板112の下面（液晶表示ユニット120側の面）である出射面112bから出射させるようになっている。そのために、導光板112の上面（外面）112cには、出射面112bに対して傾斜している第1の斜面部114aとこの第1の斜面部114aに続く第2の斜面部114bとが交互に連続して形成されており、これら2つの斜面部114a、114bによってストライプ状の溝114が形成されている。この例において第2の斜面部114bは第1の斜面部114aよりも急な傾斜角を有している。

【0005】図10はフロントライト110を平面視した概略図である。この図に示すように、長尺光源113の棒状導光体113aの側面のうち、導光板112側と反対側の側面には、LED113b、113bから出射された光を反射させるためのプリズム面118が形成されている。これにより、LED113b、113bからの光は、棒状導光体113aの内部を伝搬するとともに、前記プリズム面118で反射されてその伝搬方向を導光板112へ向かう方向に変えられ、棒状導光体113aのプリズム面118と対向する側面である発光面119から出射される。この長尺光源113の発光面119から出射される光源光は、導光板112の入光面112aから導光板112内部へと導入される。

【0006】一方、液晶表示ユニット120は、図9に示すように液晶層123を挟んで対向する一対のガラス基板121、122をシール材124で接合一体化した構成を有する。液晶表示ユニット120の後面側（フロントライト110と反対側）の基板121の液晶層123側には、反射膜125と表示回路126が形成されている。また、液晶表示ユニット120の前面側（フロントライト110側）の基板122の液晶層123側には、表示回路127が形成されている。尚、表示回路126、127は、図示を省略したが、電圧層や配向膜など、液晶層123を駆動、制御するための回路を含むものである。

【0007】以上の構成の液晶表示装置100において、フロントライト110の点灯時には、長尺光源113の発光面119から出射された光源光は、導光板112の入光面112aから導光板112の内部に導入されて導光板112の内部を伝搬する。この伝搬光は、導光板112の上面（外面）112cに形成された2つの斜面部114a、114bのうち、より急な傾斜角を有する第2の斜面部114bで反射されて出射面（下面）112bへ向かう方向にその伝搬方向を変えられ、出射面112bから出射される。この出射面112bから出射された光が照明光として液晶表示ユニット120に入射し、第2の基板122、表示回路127、液晶層123、表示回路126を通過して反射膜125に到達し、反射膜125で反射されて液晶表示ユニット120の外側に戻る。そして、導光板112の出射面112bを通

(3)

特開2003-59325

3

過し、さらに導光板112の上面(外面)112cに形成された2つの斜面部114a、114bのうち、傾斜角が小さい方の第1の斜面部114aを通過して観察者(使用者)に到達する。このようにして液晶表示ユニット120の表示が観察者に視認される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記構成のフロントライト110を備えた液晶表示装置100においては、導光板112に入射される光源光が、棒状導光体113aの両端に設けられた発光素子(この例ではLED113b)からの光を、棒状導光体113aの側面に設けられたプリズム面118で反射させて、該プリズム面118と対向する発光面119から出射させた光であるので、長尺光源113の発光面119における出射光強度の均一性が充分ではないという問題があった。そして、長尺光源113の発光面119から出射される光源光が不均一であるために、導光板112の出射面112bから出射される照明光も不均一になり、これに起因して液晶表示装置100の表示画面において部分的に輝度ムラが生じるという問題があった。

【0009】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、面発光装置を構成する長尺光源の発光面から出射される光源光の均一性を向上させることにより、導光板の出射面から出射される照明光の均一性が向上した面発光装置を提供すること、およびこのような面発光装置を備えることにより表示画面の輝度ムラが改善された液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。本発明の面発光装置は、一面にプリズム面を有する棒状導光体の端部に発光素子を設けてなる長尺光源と、板状で、前記長尺光源の前記プリズム面と対向する面から出射される光源光を、一面から導入して他の面から出射する導光板とを備えてなり、前記棒状導光体の内部に、光を散乱させる機能を有する光散乱粒子が分散されていることを特徴とする。このような構成によれば、長尺光源を構成する棒状導光体の内部に分散されている光散乱粒子によって、この棒状導光体の内部を伝搬する光が拡散されるので、棒状導光体から出射される光源光の均一性が向上する。これにより導光板から出射される照明光の均一性が向上した面発光装置が得られる。

【0011】本発明の面発光装置において、前記発光素子が白色光を発光する発光素子であり、前記光散乱粒子が酸化チタンからなることが好ましい。面発光装置を構成する発光素子として白色発光するものを用いれば、特に液晶表示装置において好ましい口色の照明光が得られる。また発光素子の発光色が白色である場合に、光散乱粒子として酸化チタンからなる粒子を用いれば、この粒

4

子自身が白色であるので、照明光の色調を多色化せず、棒状導光体の内部を伝搬する光を拡散させる効果が得られる。したがって発光面にける均一性が良好な白色光源光が得られ、これを用いた面発光装置によれば、導光板の出射面における均一性が良好な白色照明光が得られる。

【0012】また本発明の面発光装置において、前記棒状導光体における前記光散乱粒子の含有量が0.5〜2.0容量%であることが好ましい。光散乱粒子の含有量を前記範囲とすることにより、棒状導光体の発光面から出射される光源光を効果的に均一化することができる。光散乱粒子の含有量が0.5容量%未満では棒状導光体内部を伝搬する光を拡散させる効果が弱く、光源光の均一性を改善する効果が十分に得られない。一方、光散乱粒子の含有量が2.0容量%を超えると、棒状導光体における光透過率が低下して、特に棒状導光体の発光素子から比較的遠い部分での光源光強度が著しく低下し易い。したがって、かえって光源光強度の均一性が悪くなるおそれがある。

20 【0013】本発明の液晶表示装置は、本発明の面発光装置を液晶パネルの一面側に備えたことを特徴とするものである。上記本発明の面発光装置は、導光板の出射面から出射される照明光の均一性が向上されたものである。これを備えたことにより、表示画面の輝度ムラが改善された液晶表示装置が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。図1および図2は、本発明の実施の形態である液晶表示装置を示したもので、図1は上方から見た概略平面図、図2は図1中B-B線に沿う概略断面図である。本実施の形態の液晶表示装置1は、液晶表示ユニット20と、その前面に設けられたフロントライト10とから概略構成されている。フロントライト10は、長方形の板状の導光板12と、長尺光源13(バー光源)とから概略構成されている。

40 【0015】長尺光源13は、導光板12の短辺に沿って配された棒状導光体13aと、この棒状導光体13aの両端に配設された2つの発光素子13b、13bとを備えてなる。発光素子13b、13bは特に限定されないが、本実施の形態では白色光を発光する白色LEDが用いられている。棒状導光体13aは四角柱状であり、導光板12に面している発光面19と反対側の側面には、発光素子13b、13bから出射された光を反射させるためのプリズム面18が形成されている。プリズム面18は、発光素子13b、13bから出射されて棒状導光体13aの内部を伝搬する光を、出射面19へ向かう方向に反射できるように構成されている。本実施の形態において、プリズム面18には、棒状導光体13aの長さ方向に対して垂直な方向に延びるV溝が複数形成さ

(4)

特開2003-59325

5

れている。これら複数のV溝の形状は一様でなく、棒状導光体13aのなかでも、発光素子13b、13bに近い端部側よりも、発光素子13b、13bから比較的遠い中央部の方が、棒状導光体13a内の伝搬光がプリズム面18で反射され易いように、端部側と中央部とではV溝のピッチ、深さ、角度等が異なっている。

【0016】棒状導光体13aは、光透過率90%以上の透明な樹脂材料中に光散乱粒子15が分散された材料で構成されている。透明な樹脂材料としては、アクリル系樹脂のほか、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などの透明な樹脂材料を用いることができるが、透光率が大きく、また複屈折が生じにくい材料を用いることが好ましい。棒状導光体13aは、例えば、透明な樹脂材料に光散乱粒子15を添加、混合したものを、射出成形することによって作製することができる。

【0017】光散乱粒子15は、光を散乱させる機能を有するものであればよく、例えば酸化チタン粒子など粒子表面で光を反射するものや、蛍光材料からなる粒子等が使用できる。光散乱粒子15は2種以上を併用してもよく、特に蛍光材料からなる粒子を用いる場合は、表面で光を反射する粒子と組み合わせる用いることが好ましい。棒状導光体13aをなす透明な樹脂材料中に、蛍光材料からなる粒子を含有させれば、これにより発光素子13b、13bの発光色の色調を補正することができる。また、発光素子13b、13bの発光色と光散乱粒子15の色が類似していることが好ましい。本実施形態では発光素子13b、13bとして白色LEDが用いられているので、光散乱粒子15としては、粒子自身が白色である酸化チタン粒子が用いられている。

【0018】棒状導光体13a中における光散乱粒子15の含有量は、少なすぎると光散乱粒子15を含有させたことによって光源光の不均一を改善する効果が十分に得られない。一方、光散乱粒子15の含有量が多すぎると、棒状導光体13aにおける光透過率の低下が著しくなるので好ましくない。棒状導光体13aにおける光透過率が低下すると、フロントライト10の発光面19の中でも、特に発光素子13b、13bから比較的遠い中央部分において光源光強度が著しく低下し、かえって光源光の均一性が悪くなるおそれがある。したがって、光源光の均一性を効果的に向上させるには、棒状導光体13a中における光散乱粒子15の含有量を0.5~2.0容量%とすることが好ましく、特に好ましくは0.8~1.5容量%とする。

【0019】導光板12の液晶表示ユニット20側(下面側)は平坦面とされており、光が出射される出射面12bとなっている。また、出射面12bと反対側の面である対向面12cには、出射面12bに対して傾斜して形成された緩斜面部14aと、この緩斜面部14aに続いて形成された緩斜面部14aよりも急な傾斜角度を有する急斜面部14bとからなる複数の溝14がストライ

6

プ状に形成されている。そして、対向面12cにストライプ状に形成された複数の溝14を構成する緩斜面部14aと急斜面部14bの出射面12bに対する傾斜角は全ての溝14において同一とされているとともに、溝14の長さ方向が、導光板12の短辺と平行になるように揃えられている。また、導光板12の一方の短辺側の側面が入光面12aであり、長尺光源13の発光面19から出射される光源光が、この入光面12aから導光板12内部へ入射される。

【0020】導光板12は好ましくは光透過率90%以上の透明な樹脂材料から構成され、アクリル系樹脂のほか、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ樹脂などの透明な樹脂材料を用いることができるが、透光率が大きく、また複屈折が生じにくい材料を用いることが好ましい。導光板12の入光面12a上および出射面12b上には、反射防止層(図示略)を設けることが好ましい。また、導光板12の入光面12aに梨地処理を施すなどして微細な凹凸を設けてもよく、このようにすれば、長尺光源13からの光源光が入光面12aを通過する際に拡散されるので、これによりフロントライト10の出射面12bから出射される照明光の均一性がより向上する。

【0021】液晶表示ユニット20は、液晶層23を挟持して対向するガラスや透明樹脂などからなる第1の基板21と第2の基板22とを、シール材24で接合一体化して構成されている。前記第1の基板21の液晶層23側の面には、金属の反射膜を含む反射層25と、表示回路26が順に積層されており、前記第2の基板22の液晶層23側の面には、表示回路27が形成されている。本実施の形態の液晶表示ユニット20は、外部から入射した光を反射させるための反射層25を備えた反射型の液晶表示ユニットとなっている。尚、表示回路26および27には、図示されていないが液晶層23を駆動するための透明導電膜等からなる電極層や液晶層23の配向を制御するための配向膜等が形成されている。また、場合によってはカラー表示を行うためのカラーフィルタなどが形成されていてもよい。

【0022】反射層25は、好ましくは表面に凹凸形状が形成されたアクリル系樹脂等からなる有機膜上に、アルミニウムや銀などからなる金属の反射膜をスパッタ法などにより形成し、この反射膜と有機膜を覆うようにアクリル系樹脂などからなる平坦化膜を形成して構成される。このような反射層25はカラーフィルタを含む構成としても良く、その場合には、前記反射膜の直上にカラーフィルタを形成すれば、光の反射面にカラーフィルタを配置して色ずれや視差を低減することができるので好ましい。

【0023】ここで、上記の液晶表示ユニット20の反射層25の有機膜の表面および有機膜上に形成される反射膜の形状について図3を参照して以下に説明する。図3は、液晶表示ユニット20の反射層25に形成された

(5)

特開2003-59325

7

有機膜と反射膜とを拡大して示す斜視図である。この図において、有機膜28の表面には内面が球面の一部を成す多数の凹部28aが重なり合うように連続して形成されており、この有機膜28上に反射膜29が成膜されている。有機膜28は、基板上に感光性樹脂などからなる樹脂層を平面形状に形成した後、図3に示す有機膜28の表面とは逆凹凸の表面形状を有するシリコン系樹脂などからなる転写型を上記樹脂層の表面に圧着した後、樹脂層を硬化させることにより形成される。反射膜29は、有機膜28の表面に形成されて液晶表示ユニット20に入射する光を反射するものであり、アルミニウムや銀などの高い反射率を有する金属材料をスパッタ法や真空蒸着などの成膜法により形成したものである。

【0024】図3に示す凹部28aは、その深さを0.1 μ m〜3 μ mの範囲でランダムに形成し、隣接する凹部28aのピッチを5 μ m〜100 μ mの範囲でランダムに配置し、上記凹部28a内面の傾斜角を−30度〜+30度の範囲に設定することが望ましい。特に、凹部28a内面の傾斜角分布を−30度〜+30度の範囲に設定する点、隣接する凹部28aのピッチを平面全方向に対してランダムに配置する点が特に重要である。なぜならば、仮に隣接する凹部28aのピッチに規則性があると、光の干渉色が出て反射光が色付いてしまうという不具合があるからである。また、凹部28a内面の傾斜角分布が−30度〜+30度の範囲を超えると、反射光の拡散角が広がりすぎて反射強度が低下し、明るい表示が得られない（反射光の拡散角が空気中で36度以上になり、液晶表示装置内部の反射強度ピークが低下し、反射ロスが大きくなるからである。）からである。また、凹部28aの深さが3 μ mを超えると、後工程で凹部28aを平坦化する場合に凸部の頂上が平坦化膜で埋めきれず、所望の平坦性が得られなくなる。

【0025】隣接する凹部28aのピッチが5 μ m未満の場合、有機膜28を形成するために用いる転写型の製作上の制約があり、加工時間が極めて長くなる、所望の反射特性が得られるだけの形状が形成できない、干渉光が発生する等の問題が生じる。また、実用上、有機膜28の表面形状を形成するための前記転写型は、ダイヤモンド圧子を基材に多数押圧して作製された転写型用基材を用いて作製されるが、このダイヤモンド圧子の先端径が30 μ m〜200 μ mであることが望ましいので、隣接する凹部28aのピッチは5 μ m〜100 μ mとすることが望ましい。

【0026】本実施の形態の液晶表示装置1は、太陽の光や外部の照明光を利用した反射表示のほか、フロントライト10を点灯させてその光を上記反射層25で反射させて表示を行うことができる。フロントライト10の導光板12は、液晶表示ユニット20の表示領域の前面に配置されており、フロントライト10の長尺光源13から導光板12の入光面12aを介して導光板12に導

8

入された光は、導光板12の内部を伝搬するとともに導光板12の対向面12cに形成された複数の溝14によって反射されて出射面12bに向かう側に方向を変えられ、導光板12の出射面12bから出射されて液晶表示ユニット20を照明する。液晶表示ユニット20に入射した光は液晶表示ユニット20の表示回路26、27および液晶層23を通過して、反射層25に達し、この反射層25の反射膜によって反射されて液晶表示ユニット20の外側へ戻り、導光板12を通過して対向面12cから出射されて使用者に到達する。このようにして液晶表示ユニット20の表示が使用者に視認される。

【0027】本実施の形態によれば、フロントライト10の長尺光源13を構成する棒状導光体13aの内部に光散乱粒子15が分散されているので、この光散乱粒子15により棒状導光体13aの内部を伝搬する光が拡散される。これにより、棒状導光体13aの内部の伝搬光が、プリズム面18で反射されて発光面19から出射される光源光の均一性が向上する。したがって、長尺光源13から出射される光源光の均一性が向上するので、この光源光が導光板12内に導入されて出射面12bから出射される照明光の均一性が向上する。よって、フロントライト10から出射される照明光の均一性が向上するので、フロントライト10を点灯させた時の、液晶表示装置1の液晶表示領域における輝度ムラが改善される。また、本実施形態において、発光素子13b、13bは白色LEDからなり、棒状導光体13a中の光散乱粒子は酸化チタン粒子であるので、フロントライト10からの照明光は白色光であり、光散乱粒子を含有させたことによる照明光の色調の劣化もないので、フロントライト10点灯時の白表示が明るくて、コントラストに優れた液晶表示が実現できる。また反射層25を、図3に示すように、表面に凹凸形状が形成された有機膜28と、その上に形成された反射膜29とを備えた構成とすれば、棒状導光体13aへの光散乱粒子15の添加によって照明光の均一性が向上されたうえに、反射層25の反射特性も優れているので、液晶表示装置1にあっては、明るくて、輝度ムラが少なく、視認性に優れた液晶表示が実現できる。

【0028】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば、上記実施の形態では導光板12の一面に長尺光源13を配した構成としたが、導光板12の複数の側端面を入光面とし、それらの入光面にそれぞれ長尺光源13を配しても良い。このような構成とするならば、大面積のフロントライトを実現することができる。また、本発明の液晶表示装置においては、反射型の液晶表示ユニットであれば問題なく適用することができ、液晶表示ユニットの駆動方式等は、任意のものを用いることができる。

(6)

特開2003-59325

9

10

【0029】

【実施例】以下、具体的な実施例を示して本発明の効果を明らかにする。

(実施例1) まず、酸化チタン粒子を1.0容量%含有させたアクリル系樹脂を材料として射出成形を行い、一側面にプリズム面を有する棒状導光体を作製した。この棒状導光体の両端に白色LEDをそれぞれ取り付けて長尺光源を作製した。これとは別に、アクリル系樹脂を材料として射出成形を行い、長方形板状で、その上面には短辺に平行なストライプ状の溝を複数有する形状の導光板を作製した。次に、この導光板の側面(入光面)に、先に作製した長尺光源を配設してフロントライトを構成し、このフロントライトを反射型の液晶表示ユニットの前面に配置して液晶表示装置を作製した。

【0030】得られた液晶表示装置を白表示させてBM3(商品名、トプコン社製)によって、法線方向の輝度を測定した。輝度の測定は表示領域全部について所定の間隔で行った。すなわち、図1中の破線は表示領域Dを示すものであるが、この表示領域Dについて、図1に示すように、導光板12の短辺方向をx方向、長辺方向をy方向とする座標軸を設けた。表示領域Dの四隅のうち、入光面12a側の両端の位置をそれぞれ(0, 0)、(x1, 0)と座標設定し、入光面12aと反対側の両端の位置をそれぞれ(0, y1)、(x1, y1)と座標設定した。そして、x軸方向においては10mmピッチで、y軸方向においては14mmピッチで測定点を設け、それぞれの測定点において法線方向の輝度を測定した。その結果を図4にグラフで示す。また、x座標がそれぞれ0、x1/2、x1、y座標がそれぞれ0、y1/2、y1、である9点における輝度を下記表1に示す。全測定点における輝度のうち、最高値は14.88cd/m²、最低値は9.82cd/m²であり、輝度ムラは66.0%であった。この輝度ムラの値は(輝度の最低値/最高値)×100(%)で得られる値であり、この値が大きいほど輝度ムラが小さい。

【0031】

【表1】

	0	y1/2	y1
0	14.88	13.68	9.82
x1/2	15.92	14.75	11.23
x1	15.95	14.26	10.44

【0032】(比較例1) 上記実施例1において、フロントライトの棒状導光体中に酸化チタン粒子を含有させず、導光板の入光面に梨地処理を施した他は同様にして、液晶表示装置を作製した。導光板は、導光板を射出成形する際の金型として、入光面を形成するための面に梨地処理を施して凹凸を形成した金型を用いることによって作製した。得られた液晶表示装置を白表示させて、上記実施例1と同様にして輝度の測定を行った。その結

果を図5にグラフで示す。また、x座標がそれぞれ0、x1/2、x1、y座標がそれぞれ0、y1/2、y1、である9点における輝度を下記表2に示す。全測定点における輝度のうち、最高値は16.37cd/m²、最低値は9.53cd/m²であり、輝度ムラは58.2%であった。

【0033】

【表2】

	0	y1/2	y1
0	14.84	13.30	9.53
x1/2	16.37	15.17	11.48
x1	14.95	13.51	9.91

【0034】(比較例2) 上記比較例1において、フロントライトの棒状導光体中に、酸化チタン粒子を3.0容量%含有させた他は同様にして、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置を白表示させて、上記実施例1と同様にして輝度の測定を行った。その結果を図6にグラフで示す。また、x座標がそれぞれ0、x1/2、x1、y座標がそれぞれ0、y1/2、y1、である9点における輝度を下記表3に示す。全測定点における輝度のうち、最高値は16.58cd/m²、最低値は9.12cd/m²であり、輝度ムラは55.0%であった。

【0035】

【表3】

	0	y1/2	y1
0	15.58	14.17	9.99
x1/2	13.72	12.72	9.99
x1	13.59	12.10	9.12

【0036】これら実施例1および比較例1、2の結果より、フロントライトの棒状導光体に光散乱粒子を含有させなかった比較例1では、導光板の入光面に梨地処理を施しても、表示領域の中央部と隅部とで輝度の差が大きく、輝度ムラが58.2%であった。これに対して、フロントライトの棒状導光体に光散乱粒子を1.0容量%含有させた実施例1では、導光板の入光面に梨地処理を施さなくても、表示領域の中央部と隅部との輝度の差が比較例1よりも小さくなり、輝度ムラが66.0%に向上した。また比較例2は、フロントライトの棒状導光体に光散乱粒子を含有させたものの、その含有量が3.0%と多かったために、特に表示領域の中央部での輝度低下が著しく、輝度ムラは55.0%と比較例1よりも悪くなった。

【0037】(実施例1) 上記実施例1において、フロントライトの棒状導光体に含有させる酸化チタン粒子の量を0~2.5容量%の範囲内で変化させ、それ以外は実施例1と同様にして液晶表示装置を作製し、白表示させたときの輝度を上記実施例1と同様にして測定した。

(7)

特開2003-59325

11

これらの測定結果について、酸化チタン粒子の含有量を横軸、輝度ムラの値を縦軸としたグラフを図7に示す。このグラフの結果より、酸化チタン粒子の含有量が0、5〜2、0容積%の範囲内であるとき、輝度ムラが効果的に改善されることが認められた。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の面発光装置によれば、長尺光源を構成する棒状導光体の内部に光散乱粒子を分散させたことにより、発光素子から出射され棒状導光体の内部を伝搬する光が拡散されるので、棒状導光体の発光面から出射される光源光の均一性が向上する。これにより面発光装置の出射面から出射される照明光の均一性が向上する。また、本発明の液晶表示装置によれば、面発光装置の出射面から出射される照明光の均一性が向上されたので、この照明光を用いて液晶表示を行う際の表示画面における輝度ムラが改善され、良好な視認性が得られる。

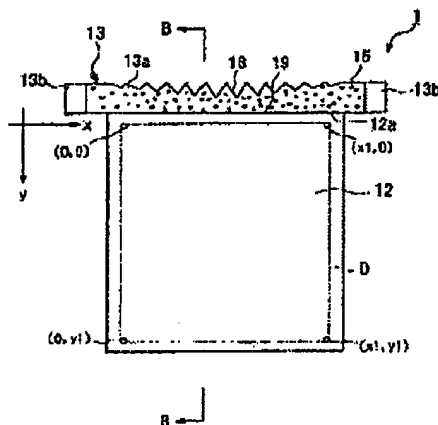
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一実施の形態を示す平面図である。

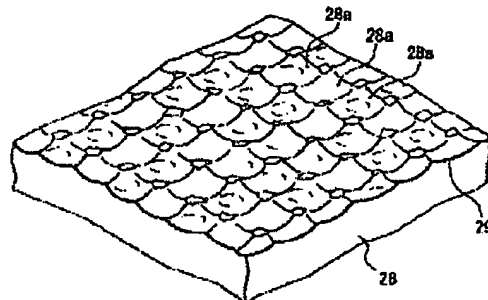
【図2】図1中B-B線に沿う断面図である。ある。

【図3】本発明に係る液晶表示装置に用いられる反射膜の例を拡大して示した斜視図である。

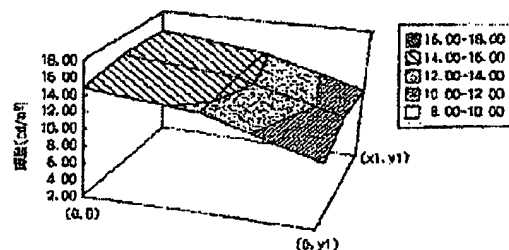
【図1】



【図3】



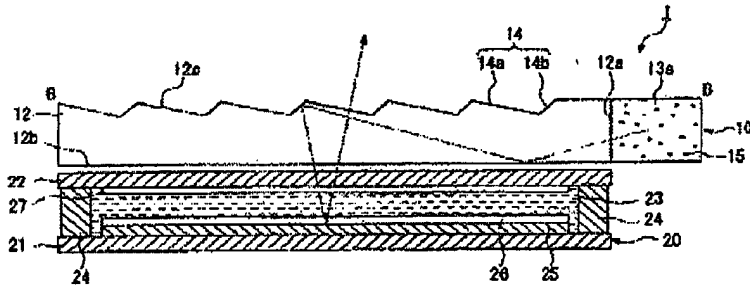
【図4】



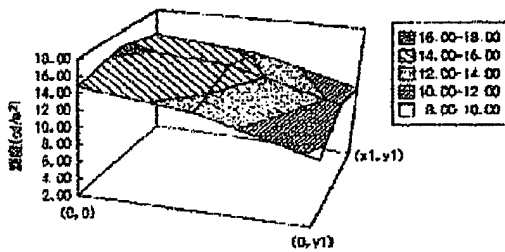
(8)

特開2003-59325

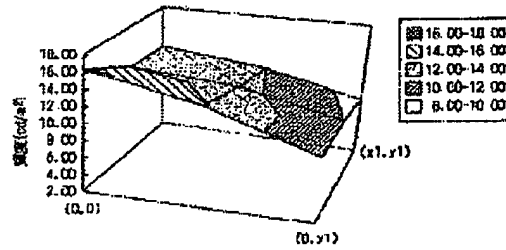
【図2】



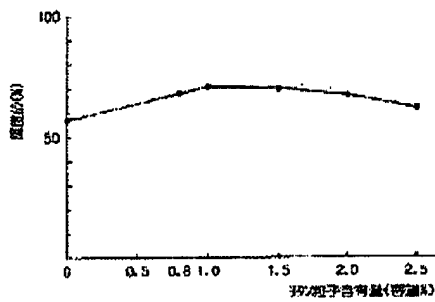
【図5】



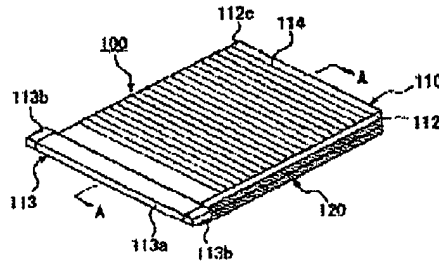
【図6】



【図7】



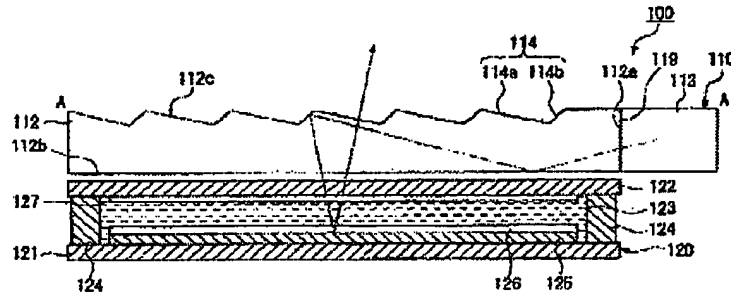
【図8】



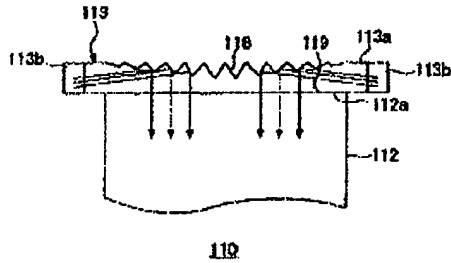
(9)

特開2003-59325

【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
// F 2 1 Y 101:02

識別記号

F I
F 2 1 Y 101:02

キーワード(参考)

Fターム(参考) 2I091 FA23X FA31X FA42X FB02
 FB13 FC14 FC29 FC30 FD07
 FD12 FD22 LA03 LA11 LA12
 LA13 LA18
 5G435 AA00 AA02 BB12 BB16 DD09
 EE22 FP06 FP08 GG24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.